Aspectos ecológicos de *Acanthinula aculeata* (Müller, 1774) (Gastropoda: Pulmonata) en el noroeste de la Península Ibérica

Ecological aspects of *Acanthinula aculeata* (Müller, 1774) (Gastropoda: Pulmonata) in the northwestern Iberian Peninsula

Jesús HERMIDA

RESUMEN

En el presente trabajo se estudia la relación de *Acanthinula aculeata* (Müller, 1774) con 3 biotopos y con 20 factores edáficos. Los resultados obtenidos indican que *A. aculeata* se presenta mayoritariamente en zonas de bosque, pero dichos resultados no fueros significativos, y tiene preferencia por suelos con valores medio-altos en nitrógeno (0,23-55,0%) y carbono (2,6-14,0%), valores medios en magnesio (1,6-14,0%) y, en general, con tendencia a valores bajos en pH.

ABSTRACT

The relationships of *Acanthinula aculeata* (Müller, 1774) with 3 biotopes and with 20 edaphic factors have been studied. The results show that *A. aculeata* appears in woodland mainly, but such results are not significant, and prefers soils with medium to high values of nitrogen (0.23-55.0%), carbon (2.6-14.0%), medium values of magnesium (1.6-14.0%) and with tendency to low values in pH.

PALABRAS CLAVE: *Acanthinula aculeata*, Gastropoda, Pulmonata, Península Ibérica, Ecología.
KEY WORDS: *Acanthinula aculeata*, Gastropoda, Pulmonata, Iberian Peninsula, Ecology.

INTRODUCCIÓN

Los estudios en los que se relacionan presencia de gasterópodos terrestres y factores ambientales son todavía insuficientes. De muchas especies aún se desconocen sus requerimientos ambientales y el número de factores estudiados es muy limitado. ATKINS Y LEBOUR (1923), CAMERON (1973) y RIBALLO, DÍAZ COSÍN Y CASTILLEJO (1985) estudian la influencia del pH en la distribución de los gasterópodos, BURCH (1955) estudia la influencia de factores como pH, calcio, magnesio, fósforo, potasio y materia orgánica, y KÜHNELT (1957) explica la relación de los gasterópodos con la textura del suelo por la limitada capacidad de éstos para excavar en el suelo donde viven o donde buscan refugio.

Acanthinula aculeata (Müller, 1774) es un gasterópodo pulmonado terrestre per-

Departamento de Biología Animal. Facultad de Biología. Universidad de Santiago de Compostela. 15706 Santiago de Compostela. España.

teneciente a la familia Valloniidae Morse,1864, incluida en la subfamilia Acanthinulinae, de distribución Paleárticooccidental (Kerney y Cameron, 1979), presentándose ampliamente en la mitad norte de la Península Ibérica y en Baleares. Apenas se disponen de datos sobre sus requerimientos ecológicos. En este trabajo se pretende remediar parte de esta carencia, aportando datos sobre su preferencia por distintos biotopos, así como por posibles factores edáficos que podrían condicionar el hecho de que *A. aculeata* esté ausente o presente en un determinado lugar.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se ha realizado a partir del material malacológico recogido en 177 muestras cuantitativas realizadas en tres tipos de biotopos (59 arbolados, 59 prados y 59 bordes de río) repartidas entre Asturias, León, Zamora y Salamanca durante los años 1987-1989 y en el transcurso de los meses que van de Noviembre a Mayo. Los ejemplares se obtuvieron mediante la técnica de tamizado por via húmeda (Williamson, 1959), a partir de la hojarasca y capa superficial de suelo recogido en una superficie de 0,5 m^2 y de 5 cm de profundidad.

El material biológico se identificó de acuerdo con las descripciones de Giusti, Castagnolo y Manganelli (1985) y Gómez (1987).

Con cada muestra de gasterópodos, se analizaron los siguientes factores edáficos: humedad, porosidad, aireación, gravas (fracción mayor de 2 mm), arena gruesa, arena fina, limo grueso, limo fino, arcilla, carbono, nitrógeno, relación carbono/nitrógeno, sodio, potasio, calcio, magnesio, aluminio, pH del suelo en agua, pH del suelo en KCl y pH de la hojarasca.

Los valores de los distintos factores edáficos fueron determinados según se describe en Guitián y Carballas (1976).

Para procesar los datos se utilizó la técnica de perfiles ecológicos, creada por Daget y Godron (1982). Para la elaboración de estos perfiles se siguieron una serie de pasos que se explican en Outeiro, Castillejo y Rodríguez (1993).

RESULTADOS

Los estudios se han realizado a partir de los 108 ejemplares de *A. aculeata* capturados en 25 de las 177 muestras estudiadas. Esta especie se presenta mayoritariamente en arbolados con un porcentaje de presencias de 18,54%, donde predominan robles y castaños, si bien esta preferencia no resultó ser estadisticamente significativa.

En la Tabla I se presenta las distintas clases de cada factor, así como los intervalos y el número de muestras de cada clase. Los intervalos de cada clase se establecieron a partir de los puntos de inflexión de sus frecuencias acumuladas como se indica en Outeiro *et al.* (1993). Para todos los factores se establecieron cinco clases excepto para el aluminio para el que se estableciron tres clases, debido ha que han aparecido 124 muestras, de las 177, con valores de aluminio de 0,0 meq/100g, y esto nos obligó a establecer tres intervalos de clses con el fin de conseguir una representación de muestras aceptable en cada intervalo.

A fin de estimar que factores explican mejor la distribución de las especies en la zona de estudio se desarrolló la Figura 1, donde se representa la entropía de cada factor frente a su información mutua especie-factor, donde se puede ver que los factores mas eficaces son: nitrógeno, carbono, magnesio y pH de suelo en cloruro poptásico (KCl).

En la Figura 2 se representan los perfiles de frecuencias corregidas para *A. aculeata*. Hay que señalar que los valores, en el perfil, superiores a 1 indican preferencia de la especie por ese factor. Consideramos a la clase 1 como valores bajos, la 2 como valores medio-bajos, la 3 medios, la 4 medio-altos y la 5 valores altos.

Se observa que *A. aculeata* prefiere suelos con valores medio-altos en nitrógeno (0,23-1,4%) y carbono (2,6-14,0%), medios en magnesio (1,6-2,5 meq/100g) y en general con bajos valores de pH.

Tabla I. (1) clases de cada factor, (2) intervalos de clase para cada factor, (3) número de muestras que comprenden cada clase del factor. Unidades: % para humedad (HUM), porosidad (POR), aireación (AIR), gravas (MM2), arena gruesa (GRU), arena fina (FIN), limo grueso (LIG), limo fino (LIF), arcilla (ARC), carbono (C) y nitrógeno (N); meq/100g para sodio (Na), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg) y aluminio (Al).

Table I. (1) classes of each factor, (2) class intervals for each factor, (3) number of samples that make up each class. Units: % for moisture (HUM), porosity (POR), aeration (AIR), gravel (MM2), coarse sand (GRU), fine sand (FIN), coarse silt (LIG), fine silt (LIF), clay (ARC), carbon (C) y nitrogen (N); meq/100g for sodium (Na), potassium (K), calcium (Ca), magnesium (Mg) and aluminium (Al).

	1	2	3		1	2	3		1	2	3
	1	6,00-19,5	39		1	0,00-11,5	31		1	0,0-3,0	31
	2	19,6-27,0	40		2	11,6-17,0	43		2	3,1-6,5	43
HUM	3	27,1-33,5	42	LIF	3	17,1-25,5	39	Ca	3	6,60-11,0	32
	4	33,6-42,85	32		4	25,6-31,5	32		4	11,1-18,5	38
	5	42,86-80,00	24		5	31,6-65,0	32		5	18,6-50,0	33
	1	37,0-55,9	22		1	0,0-7,0	31		1	0,0-0,7	28
	2	56,0-67,0	44		2	7,1-11,5	43		2	0,8-1,5	37
POR	3	67,1-72,5	34	ARC	3	11,6-16,5	41	Mg	3	1,6-2,5	45
	4	72,6-81,0	45		4	16,6-23,0	34		4	2,6-5,5	44
	5	81,1-97,0	32		5	23,1-55,0	28		5	5,6-20,0	23
	1	6,0-30,0	33		1	0,0-10,0	35		1	0,0-0,0	124
	2	30,1-36,0	37		2	10,1-11,0	41	Al	2	0,1-1,0	32
AIR	3	36,1-41,5	39	C/N	3	11,1-11,7	37		3	1,1-12,0	21
	4	41,6-53,0	39		4	11,8-13,75	35				
	5	53,1-78,0	29		5	13,76-25,0	29				
	1	0,0-1,8	34		1	0,0-1,56	32		1	3,0-4,8	31
	2	1,9-6,0	42		2	1,57-2,5	41		2	4,9-5,5	39
MM2	3	6,1-15,5	40	C	3	2,6-3,25	34	pHH	3	5,6-6,5	39
	4	15,6-31,0	34		4	3,26-4,5	35		4	6,6-7,5	37
	5	31,1-78,0	27		5	4,6-14,0	35		5	7,6-9,0	31
	1	1,0-9,0	31		1	0,0-0,13	33		1	2,0-4,3	37
	2	9,1-21,0	44		2	0,14-0,22	43		2	4,4-5,0	37
GRU	3	21,1-36,0	40	N	3	0,23-0,3	38	pHK	3	5,1-6,1	38
	4	36,1-47,0	34		4	0,4-0,45	38		4	6,2-7,0	34
	5	47,1-84,0	28		5	0,46-1,4	25		5	7,1-9,0	31
	1	2,0-13,0	30		1	0,0-0,06	32		1	3,0-4,8	33
	2	13,1-21,75	47		2	0,07-0,2	47		2	4,9-5,6	42
FIN	3	21,76-29,0	43	Na	3	0,3-0,45	34	pHV	3	5,7-6,65	39
	4	29,1-37,0	32		4	0,46-0,8	38		4	6,66-7,4	34
	5	37,1-65,0	25		5	0,9-7,0	26		5	7,5-9,0	29
	1	0,0-5,0	28		1	0,0-0,24	38				
	2	5,1-8,5	42		2	0,25-0,45	41				
LIG	3	8,6-11,5	40	K	3	0,46-0,62	37				
	4	11,6-16,5	38		4	0,63-1,0	31				
	5	16,6-37,0	29		5	1,1-3,5	30				

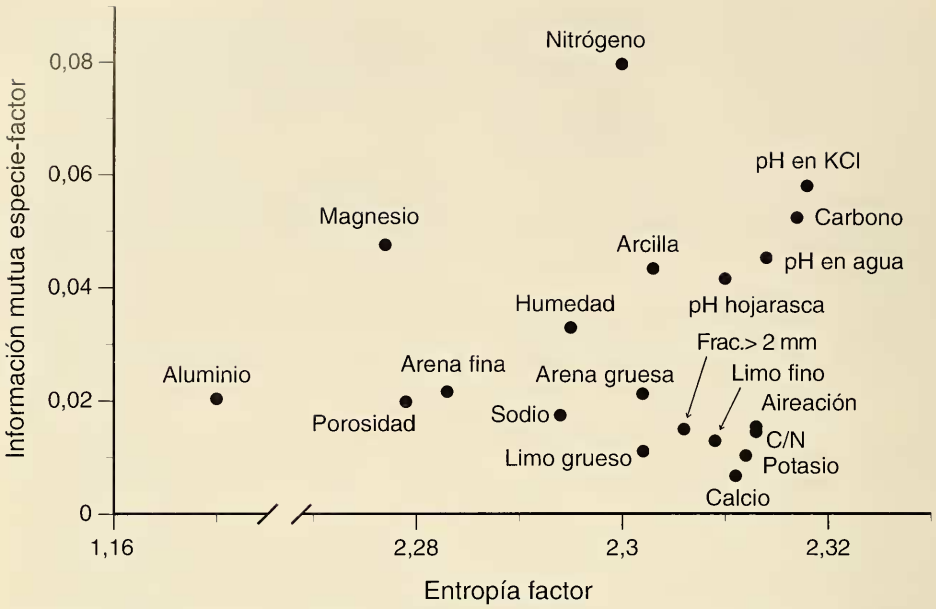

Figura 1. Perfiles ecológicos. Relación entre la entropía observada para cada factor y la información mutua especie-factor (unidades en bits).
Figure 1. Ecological profiles. Relationship between the observed entropy for each factor and its joint species-factor information (units in bits).

En lo que se refiere a los restantes factores, aunque los resultados son menos fiables ya que no resultaron significativos, cabe destacar la preferencia de esta especie por suelos con valores medio-altos en arcilla (11,6-55,0%), aluminio (0,1-12,0 meq/100g) y humedad (27,1-80,0%).

DISCUSIÓN

Al querer comparar los resultados de este estudio con los publicados por otros autores, nos encontramos con que existen muy pocos trabajos en los que se haya intentado relacionar la fauna de gasterópodos con algunos de los factores analizados en este estudio, especialmente los texturales. Los únicos trabajos, cuyos resultados son comparables directamente con los de este estudio, son los realizados por Outeiro (1988) y Riballo (1990), quienes también aplican la técnica de perfiles ecológicos para relacionar factores edáficos con gasterópodos terrestres en distintas zonas de Galicia. La mayoría de los autores limitan los estudios ecológicos a la relación de las especies por distintos biotopos y unos pocos factores edáficos que intervienen, de modo mas o menos importante, en la superveviencia de la especies, como es el calcio y el pH del suelo.

A. aculeata es una especie considerada higrófila, que forma parte de la taxocenosis de bosque, viviendo entre la hojarasca (Gómez, 1987; Riballo *et al.*, 1985). Aunque nuestros resultados no permiten afirmar de un modo definitivo la preferncia de esta especies por las zonas boscosas, son numerosos autores los que consideran esta especie como silvática (Adam, 1960; Devidts, 1960; Cameron, 1978; Paul, 1978; Marquet, 1983, Giusty *et al.*, 1985; Meier, 1987; etc.).

Es posible, en cierta medida, explicar la presencia o dominancia de esta espe-

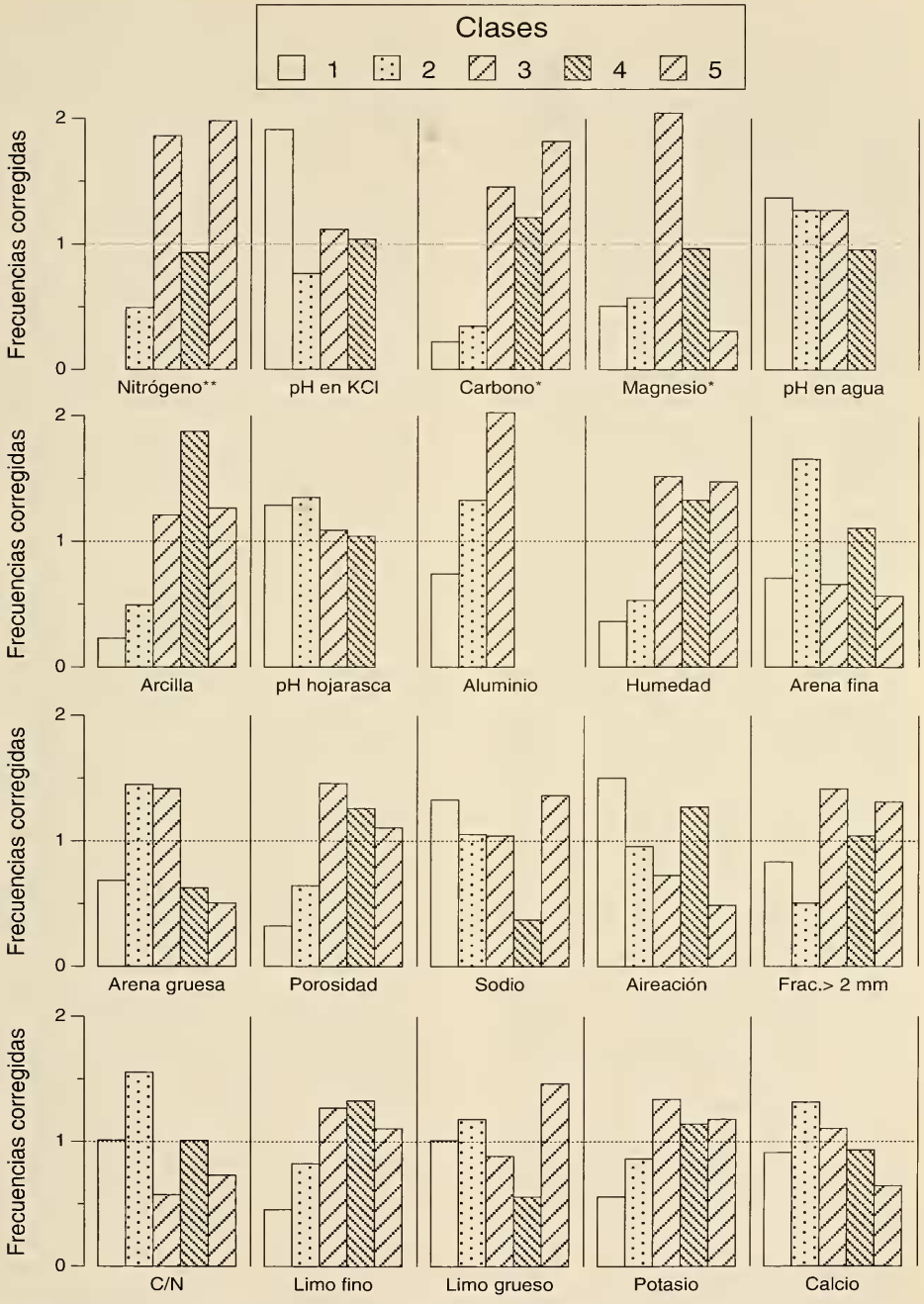

Figura 2. Perfiles ecológicos. Perfiles de frecuencias corregidas (/100) de *Acanthinula aculeata* frente a cada uno de los factores medidos (*= p<0,05, **= p<0,01). Valores en el perfil superiores a 1 indican preferencia de la especie por ese factor.

Figure 2. Ecological profiles. Corrected frequency profiles (divided by 100) of Acanthinula aculeata *for each one of the soil factors (*= p<0.05, **= p<0.01). The degree of preference is shown by profile values over 1.*

cie en las distintas zonas, en base a la composición de la roca madre de las distintas muestras. En este sentido, BOYCOTT (1934) indica la influencia positiva que tienen los sustratos de orígen calizo sobre la población de los caracoles terrestres en general, aunque también advierte de la existencia de especies tolerantes a las condiciones ácidas del suelo provocado por otro tipo de sustratos (esquistos, pizarras, cuarcitas, etc.). Nuestros ejemplares han sido recolectados mayormente en zonas cuya roca madre estaba formada, principalmente, por pizarras y areniscas, cuarcitas, esquistos cristalinos y granito, en cuyos suelos los valotres de pH y calcio eran bajos y los de aluminio altos. Había, además, ocho muestras localizadas sobre un sustrato calizo los cuales presentaban valores de pH y calcio altos y de aluminio bajos. *A. aculeata*, como ya indicamos, muestra preferencia por suelos con altos valores en aluminio y con tendencia a bajos valores de pH y, por tanto, ácidos y de sustratos no calizos. CAMERON, DOWN Y PANNETT (1980) la citan en suelos ácidos; WÄREBORN (1982) entre valores de pH 4,5-6,1; RIBALLO *ET AL.* (1985) la encuentran a pH 3,9 en la Sierra de Ancares (Lugo). No obstante otros autores encuentran a esta especie indiferente al pH (OUTEIRO, 1988).

Podemos observar que la predilección de esta especie por el pH, aluminio, calcio y otros iones del complejo de cambio del suelo, esta estrechamente vinculada al tipo de sustrato o roca madre que presentaban las muestras. Pero, desgraciadamente, debido a que el número de muestras en la que apareció la especie es tan pequeña y los tipos de roca madre tan variados, no se pudo obtener un resultado significativo en la relación de la roca madre con la presencia-ausencia de la especie en cuestión.

Respecto a la preferencia de *A. aculeata* por zonas húmedas, hay que indicar que este hecho puede ser debido a que la recolección de la especie, en el área de estudio, se realizó en épocas húmedas donde dominaban las lluvias (Noviembre-Mayo), y no por el hecho de que esta especie prefiera la humedad. No obstante otros autores, como WÄREBORN (1969), RIBALLO (1990) y OUTEIRO (1988) la encuentran en suelos con una elevada humedad. PAUL (1975) menciona que es muy difícil de encontrarla en épocas secas, mostrando su máximo período de actividad durante el invierno.

Con respecto a otros factores, OUTEIRO (1988) la cita en suelos con valores altos en nitrógeno (0,52-1,1%), carbono (8,1-20,0%) y magnesio (2,21-6,20 meq/100g) y RIBALLO (1990) en suelos con valores altos en nitrógeno (0,8-1,5%) y medio-altos en magnesio (0,36-4,30 meq/100g). Nosotros encontramos a esta especie en suelos con valores medios en magnesio y altos en carbono y nitrógeno. Autores como VALOVIRTA (1968) y WÄREBORN (1982) miden algunos factores de la hojarasca, como el nitrógeno, fósforo, manganeso y plomo, y señalan la interrelación existente entre los componentes del suelo y de la hojarasca, y que ambos están relacionados con las necesidad de nutrientes de las especies de caracoles. En nuestro estudio, *A. aculeata* se encuentra principalmente en zonas boscosas con gran cantidad de hojarasca, y por tanto mayor cantidad de nutrientes ricos en carbono y nitrógeno, necesario para la supervivencia de esta especie, el cual es muy exigente desde el punto de vista nutricional.

En conclusión, y tomando ciertas precauciones debido a la falta de resultados significativos en algunos puntos, tenemos que *A. aculeata* se presenta principalmente en zonas boscosas y parece preferir, en la zona de estudio, suelos con valores altos en arcillas, con alta capacidad de retención de agua, porosos, con alto contenido en nitrógeno, carbono, magnesio y con tendencia a valores de pH bajos. Es necesario, no obstante, esperar a que aparezcan nuevos estudios ecológicos para contrastar nuestros resultados y poder caracterizar las preferencias de esta especie.

BIBLIOGRAFÍA

ADAM, W., 1960. *Faune de Belgique. Mollusques terrestres et dulcicolas.* Institute Royal des Sciences Naturelles de Bruxelles. Belgique. 402 pp.

ATKINS, W. R. G. Y LEBOUR, M. V., 1923. The Hydrogen ion concentration of the soil and natural water in relation to the distribution of snails. *Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society*, 17: 234-240.

BOYCOTT, A. E., 1934. The habitat of land mollusca in Britain. *Journal of Ecology*, 12: 1-38.

BURCH, J.B., 1955. Some ecological factors of the soil affecting the distribution and abundance of land snails in Eastern Virginia. *The Nautilus*, 69: 62-69.

CAMERON, R. A. D., 1973. Some wodland mollusc faunas from Southern England. *Malacologia*, 14: 355-370.

CAMERON, R. A. D., 1978. Terrestrial snails faunas of the Malham area. *Field Studies*, 4: 715-728.

CAMERON, R. A. D., DOWN, K. Y PANNETT, D. J., 1980. Historical and environmental influences on hedgrow snails faunas. *Journal of the Linnean Society*, 13: 75-87.

DAGET, P. Y GODRON, M., 1982. *Analyse fréquentielle de l'ecologie des espèces dans les communautés.* Masson, Paris. 163 pp.

DEVIDTS, J., 1960. Contribution a l'étude des mollusques testacés de la Saint-Baume. *Bulletin du Museum d'Histoire Naturelle de Marseille*, 20: 53-60.

GIUSTI, F., CASTAGNOLO, L. Y MANGANELLI, G., 1985. La fauna malacologica delle Fagette Italiane: Brevi cenni di ecologia, elenco delle specie e chiari per el riconoscimento dei generi e delle entitá piú comuni. *Bolletino Malacologico*, 21: 69-144.

GÓMEZ, B., 1987. *Estudio Sistemático y Biogeográfico de los moluscos terrestres del Suborden Orthurethra (Gastropoda: Pulmonata: Stylommatophora) del País Vasco y regiones adyacentes, y catálogo de las especies ibéricas.* Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco. 424 pp (Inédita).

GUITIÁN, F. Y CARBALLAS, T., 1976. *Técnicas de análisis de suelos.* Ed. Pico Sacro, Santiago. 288 pp.

KERNEY, M. P. Y CAMERON, R. A. D., 1979. *A field guide to the land snails of Britain and Northwest Europe.* Collins, Londres. 228 pp.

KÜHNELT, W., 1957. *Biología del suelo.* C.S.I.C., Madrid. 267 pp.

MARQUET, R., 1983. An interesting molluscan fauna in Bevercé (Belgium), with notes on *Acicula polita* (Hartmann, 1840), new to the belgian fauna (Mollusca: Gastropoda). *Annales de la Société Royale Zoologique de Belgique*, 1: 81-86.

MEIER, T., 1987. Die landschnecken im Alpstein und seiner Umgebung. *Mitteilungen der Deutschen Malakologischen und Zoologischen Gesellschaft*, 40: 1-19.

OUTEIRO, A., 1988. *Gasterópodos de O Courel. Lugo.* Tesis Doctoral. Universidad de Santiago. 626 pp (Inédita).

OUTEIRO, A., CASTILLEJO, J. Y RODRÍGUEZ, T., 1993. Estudio autoecológico de *Furcopenis darioi* Castillejo y Wiktor, 1983 (Gastropoda, Pulmonata, Agriolimacidae) en O Courel (Lugo). *Iberus*, 11 (2): 27-34.

PAUL, C. R. C., 1975. The ecology of mollusca in ancient woodland. The fauna of Hayley wood, Cambridgeshire. *Journal of Conchology*, 28: 301-327.

PAUL, C. R. C., 1978 The ecology of mollusca in ancient woodland. 2 Analysis of distribution and experiments in Haley Wood, Cambridgeshire. *Journal of Conchology*, 29: 281-294.

RIBALLO, M. I., 1990. *Gasterópodos terrestres de Rubio- Boqueixon y Cernán-Rois (La Coruña).* Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela. 399 pp (Inédita).

RIBALLO, M. I., DÍAZ COSÍN, D. J. Y CASTILLEJO, J., 1985. Taxocenosis de microgasterópodos del Bosque de los Cabaniños (Sierra de Ancares, Lugo). *Trabajos Compostelanos de Biología*, 12: 99-119.

VALOVIRTA, I., 1968. Lands molluscs in relation to acidity on hyperite hills Central Finland. *Annales Zoologici Fennici*, 5: 245-253.

WÄREBORN, I., 1969. Land molluscs and their environments in an oligotrophic area in Southern Sweden. *Oikos*, 20: 461-479.

WÄREBORN, I., 1982. *Environments and molluscs in a non calcareous forest area in southern Sweden.* Tesis Doctoral. Universidad de Lund.

WILLIAMSON, M. H., 1959. The separation of molluscs from woodland leaf-litter. *Journal of Animal Ecology*, 28: 153-155.

Recibido el 7-XII-1993
Aceptado el 17-V-1994